



## فصل ۲

# فناوری و فرایندها

### رابطه راه پله:

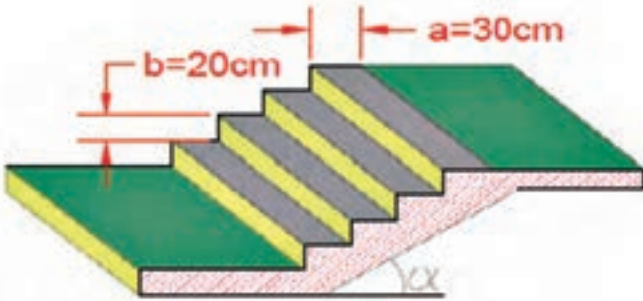
یکی از روابط متداول که ارتباط بین ارتفاع و کف پله را بیان می‌کند، به صورت رابطه زیر است:

$$2a + b = 62$$

**a:** ارتفاع تک پله

**b:** اندازه کف تک پله

این اجزا در شکل زیر دیده می‌شود.



## جدول و دستورالعمل‌ها

### جدول مشخصات لایه‌ها

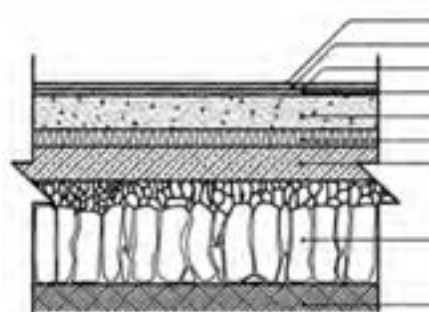
ردیف	نام لایه	رنگ لایه	ضخامت لایه	نوع خط لایه	موقعیت لایه
۱	Wall	Cyan	۰/۶	Continuous	دیوارهای خارجی و داخلی
۲	Door&Win	Yellow	۰/۲	Continuous	درها و پنجره‌ها
۳	Stair	Green	۰/۳	Continuous	پله
۴	Hatch	Color	۰/۰۹	Continuous	هاشور
۵	Hidden Line	Red	۰/۱۵	Hidden	خطوط پنهان
۶	Text	Blue	۰/۳	Continuous	متن‌ها و کدهای ارتفاعی
۷	Line	Magenta	۰/۱۵	Continuous	خطوط مسیر پله، باغچه، لبه تراس، کمد، علامت شمال، کابینت آشپزخانه و ...

## مراحل ترسیم برش اجرایی

ابتدا برش فاز یک معماری ساختمان را ترسیم کنید، سپس موارد زیر را به ترتیب به برش اضافه کنید:

- ۱ ترسیم کدهای ارتفاعی
  - ۲ ترسیم خط زمین (خط زیر پی، با توجه به دقت به عمق یخبندان و حرکت لوله‌های تأسیساتی در کف فضا)
  - ۳ ترسیم پی‌های ساختمان و خط زمین
  - ۴ ترسیم مقاطع دیوارهای کرسی چینی با رعایت ضخامت مورد نیاز
  - ۵ ترسیم ضخامت کفسازی و عایق کاری کف در صورت نیاز
  - ۶ ترسیم مقاطع سقف‌های کاذب (معمولاً در بالای فضاهایی مانند آشپزخانه، حمام، راهرو و ...)
  - ۷ ترسیم مقطع دیوار حیاط
  - ۸ ترسیم لایه‌های اجرایی بام (خطوط کفسازی بام و بتن شیب‌بندی)
  - ۹ ترسیم ضخامت اندود و عایق کاری روی دست انداز بام
  - ۱۰ ترسیم درپوش دست انداز بام
  - ۱۱ ترسیم نرده‌های راه پله
  - ۱۲ ترسیم کدهای ارتفاعی
  - ۱۳ ترسیم پوشش، عناصر نازک کاری و نماهای داخلی: پوشش نهایی سقف‌ها و کفسازی‌ها ترسیم شود.
  - ۱۴ ترسیم اندود نمای خارجی (به‌طور مثال اندود سیمان و سنگ پلاک) یا نمای آجری
  - ۱۵ اضافه کردن بافت و علائم مصالح مورد استفاده
  - ۱۶ اضافه کردن محل جزئیات اجرایی
  - ۱۷ ترسیم تیپ‌بندی در و پنجره‌ها
  - ۱۸ ترسیم آکس ستون‌ها
  - ۱۹ اندازه‌گذاری کامل برش
  - ۲۰ نوشتن عنوان و مقیاس برش در زیر نقشه
  - ۲۱ نوشتن مشخصات و توضیحات: هر چیزی که در مقطع، ترسیم و اندازه‌گذاری می‌شود باید مشخصات آن در کنار نقشه‌ها نوشته شود، مگر آنکه در مقطع جزئی معرفی شوند:
- معرفی عناصر بام و نوشتن عنوان و مشخصات آنها، معرفی عناصر موجود در دیوارها و پله‌ها مانند اندود سقف و دیوار پله، جنس و نوع کفسازی پله‌ها، نوع عایق کاری دیوارهای دو جداره، نوع اندود و جنس نمای خارجی، مشخصات نعل درگاه و کف پنجره و ...، معرفی عناصر موجود در سقف، معرفی عناصر موجود در زیر کف زمین مانند نوع زیر سازی کف، نحوه عایق کاری کف، جنس و نوع کرسی چینی، جنس و مشخصات پی‌ها، مشخصات خاک زیر پی و جنس خاک و ...، معرفی عناصر موجود در بیرون ساختمان مانند کفسازی محوطه، نوع جدول‌گذاری، دیوار محوطه، نرده و دست‌اندازها و نوشتن تذکرات فنی و اجرایی.

## جزئیات اجرایی کف سازی بر روی خاک در مکان مرطوب و استفاده از عایق حرارتی



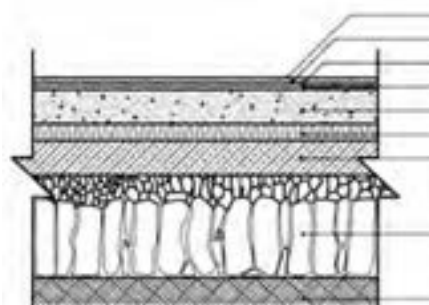
سرامیک  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
 عایق رطوبتی  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
 بتن پوکه با شیب ۱/۵ درصد  
 عایق حرارتی پلی بورتان به ضخامت ۵ سانتی متر  
 بتن کف سازی به ضخامت ۱۰ سانتی متر

بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب با عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک  
 مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی



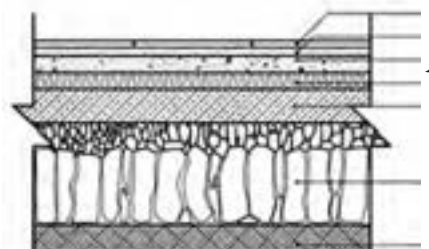
سرامیک  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
 عایق رطوبتی  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
 بتن پوکه با شیب ۱/۵ درصد  
 عایق حرارتی پلی بورتان به ضخامت ۵ سانتی متر  
 بتن کف سازی به ضخامت ۱۰ سانتی متر

بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک  
 مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات شماره دو کف سازی بر روی خاک در مکان خشک و استفاده از عایق حرارتی



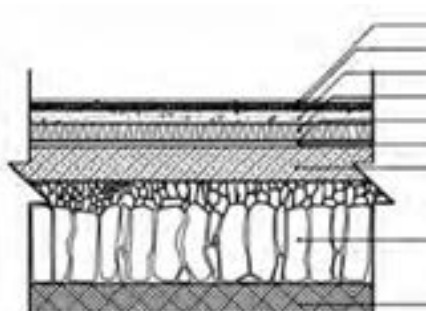
سنگ  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۳ سانتی متر  
 بتن پوکه با شیب ۱/۵ درصد و ضخامت ۵ سانتی متر  
 عایق حرارتی پلی بورتان به ضخامت ۵ سانتی متر  
 بتن کف سازی به ضخامت ۱۰ سانتی متر

بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان خشک با عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک  
 مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات شماره دو کف سازی بر روی خاک در مکان مرطوب و استفاده از عایق حرارتی



سرامیک  
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر  
بتن کف به ضخامت ۴ سانتی متر  
عایق حرارتی پلی پورتان به ضخامت ۵ سانتی متر  
عایق رطوبتی  
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
بتن کف سازی به ضخامت ۱۰ سانتی متر  
بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

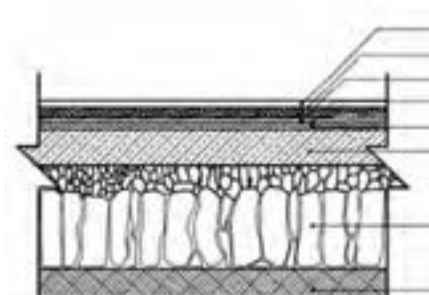
خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب با عایق

حرارتی و پوشش نهایی سرامیک

مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات شماره دو اجرایی کف سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی



سنگ  
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۳ سانتی متر  
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
عایق رطوبتی  
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
بتن کف سازی به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

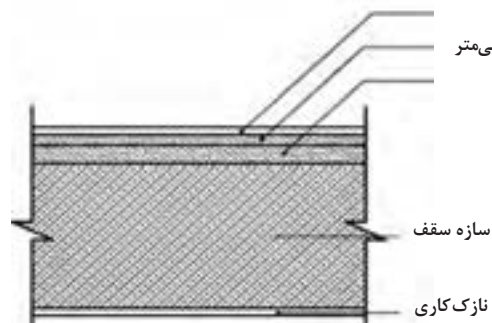
خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب بدون

عایق حرارتی و پوشش نهایی سنگ

مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی کف سازی ما بین طبقات در مکان خشک



پوشش نهایی کف موزائیک  
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر  
بتن سبک جهت شیب بندی

سازه سقف

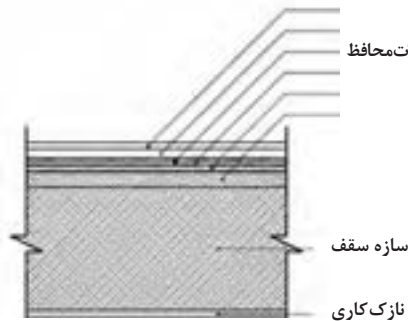
نازک کاری

جزئیات اجرایی کف سازی ما بین طبقات در مکان

خشک

مقیاس: ۱/۲۰

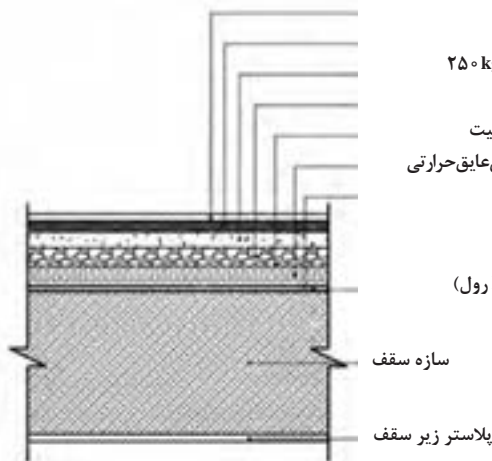
## جزئیات اجرایی کف سازی ما بین طبقات در مکان مرطوب



پوشش نهایی کف موزائیک  
مالات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر  
مالات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر به عنوان ملات محافظ  
عایق رطوبتی  
مالات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر  
بتن سبک جهت شیب بندی

جزئیات اجرایی کف سازی مابین طبقات در مکان  
مرطوب  
مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی سقف پارکینگ یا پیلوت با عایق حرارتی



فرش کف  
۳ سانتی متر ملات ماسه سیمان  
۳ سانتی متر بتن بستر با عیار  $250 \text{ kg/m}^2$   
۵ تا ۱۰ سانتی متر فوم بتن  
یک لایه نایلون ضخیم محافظ یونولیت  
یونولیت به ضخامت ۳ سانتی متر به عنوان عایق حرارتی  
یک لایه ژئوتکستایل

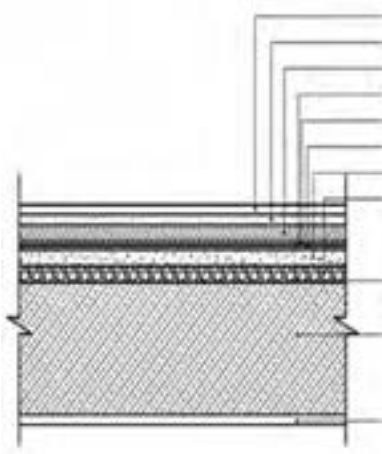
لایه بخار بند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

جزئیات اجرایی کف سازی مابین طبقات، سقف  
پارکینگ یا پیلوت با عایق حرارتی  
مقیاس: ۱/۲۰

### مراحل اجرا:

- ۱ پس از اجرای سقف ابتدا یک لایه بخار بند که معمولاً نایلون ضخیم می باشد بر روی سقف پهن می گردد.
- ۲ اجرای ژئوتکستایل
- ۳ اجرای لایه یونولیت به ضخامت ۴ تا ۵ سانتی متر
- ۴ اجرای لایه نایلون ضخیم جهت محافظت از یونولیت
- ۵ اجرای فوم بتن به ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتی متر
- ۶ اجرای لایه بتن به عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن
- ۷ اجرای ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۳ سانتی متر (ضخامت ملات به نوع پوشش نهایی کف بستگی دارد).
- ۸ اجرای پوشش نهایی کف (سرامیک، موزائیک، سنگ)

## جزئیات اجرایی کف سازی پشت بام با اجرای عایق حرارتی از سمت خارج



پوشش نهایی موزائیک  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲/۵ سانتی متر  
 یونولیت به ضخامت ۵ سانتی متر (عایق حرارتی)  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر به عنوان  
 ملات محافظ عایق رطوبتی ایزوگام  
 ۲ سانتی متر ملات ماسه و سیمان به عنوان بستر عایق کاری  
 ۴ تا ۵ سانتی متر بتن با عیار  $250 \text{ kg/m}^3$  با سطح لیسه ای  
 پوکه شیب بندی (گرم بندی)

لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

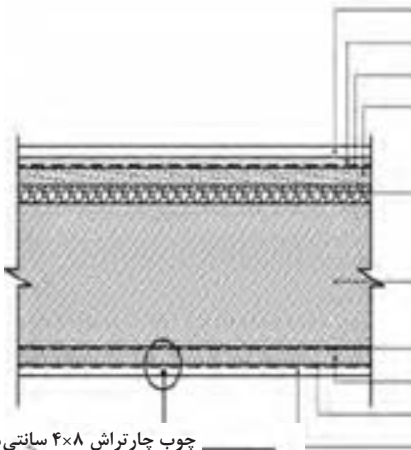
سازه سقف

اندود داخلی

جزئیات اجرایی کف سازی روی بام، بام وارونه، حالت اول

مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی کف سازی پشت بام با اجرای عایق حرارتی از سمت داخل



پوشش نهایی موزائیک  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲/۵ سانتی متر  
 عایق رطوبتی ایزوگام  
 ۴ تا ۵ سانتی متر بتن با عیار  $250 \text{ kg/m}^3$   
 با سطح لیسه ای (بستر عایق)  
 پوکه شیب بندی (گرم بندی)

سازه سقف

یک لایه نایلون ضخیم محافظ یونولیت (عایق حرارتی)

یک لایه یونولیت به ضخامت ۵ سانتی متر

لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

پوشش نهایی

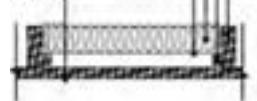
چوب چار تراش  $4 \times 8$  سانتی متر

چوب چار تراش  $2 \times 2$  سانتی متر

یک لایه یونولیت به ضخامت ۵ سانتی متر

لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

پوشش چوبی



پوشش پیشنهادی زیر سقف با چوب

جزئیات اجرایی کف سازی روی بام، عایق کاری از

سمت داخل

مقیاس: ۱/۲۰



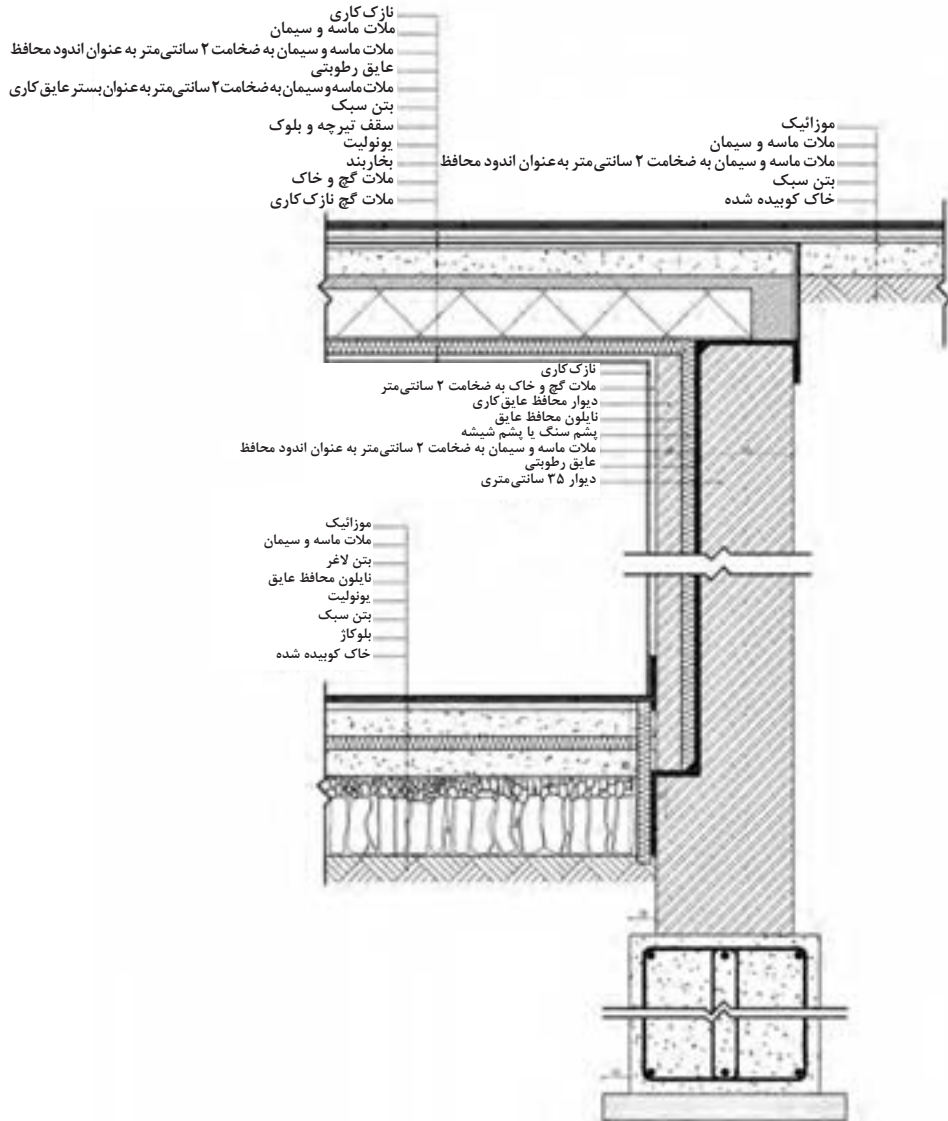
## جزئیات اجرایی کف سازی پشت بام با اجرای عایق حرارتی بر روی سقف (روش دوم، بام وارونه - تدریس به صلاحدید هنرآموز)



جزئیات اجرایی کف سازی روی بام، بام وارونه، حالت دوم

مقیاس: ۱/۲۰

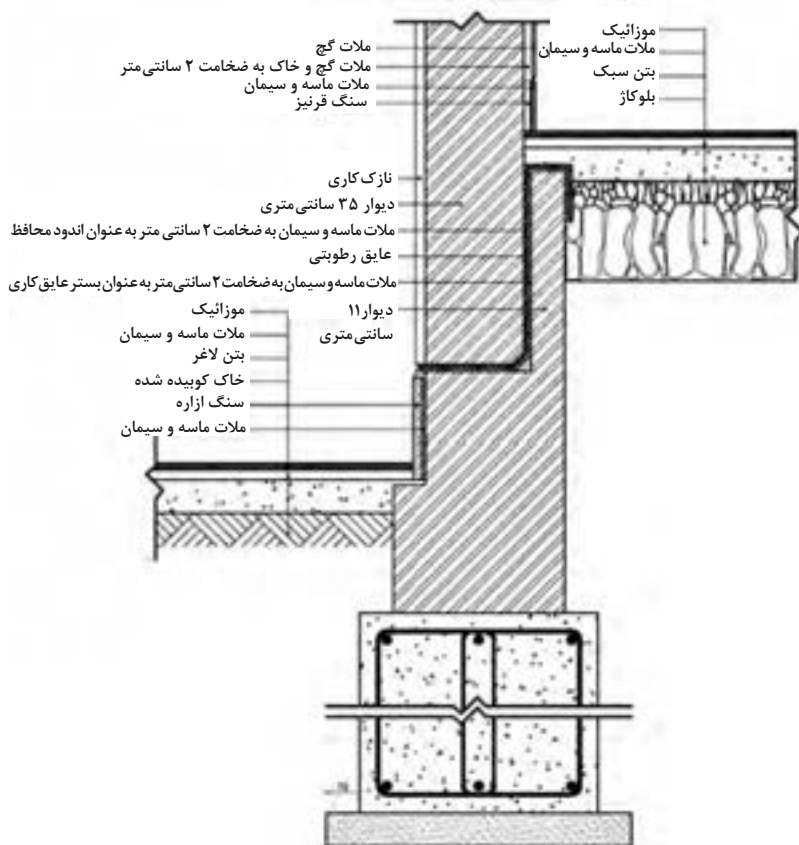
## جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین با عایق حرارتی و رطوبتی



جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین با عایق حرارتی و رطوبتی

مقیاس: ۱/۲۰۰

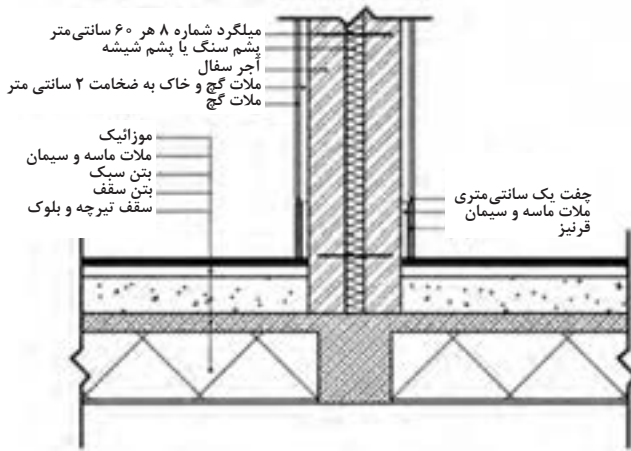
## جزئیات اجرایی دیوار خارجی در حالت کف اتاق بالاتر از کف محوطه



جزئیات اجرایی دیوار خارجی کف اتاق بالاتر از کف محوطه

مقیاس: ۱/۲۰۰

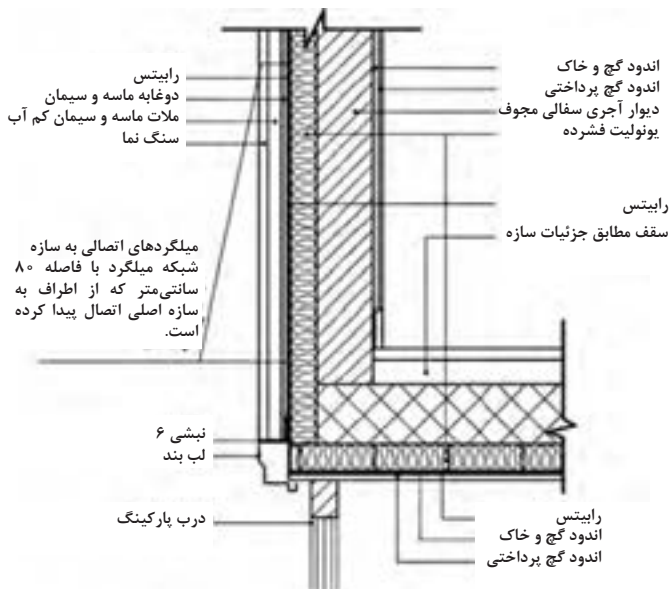
## جزئیات اجرایی دیوار دوجداره در طبقات با عایق حرارتی



جزئیات اجرایی دیوار دوجداره در طبقات با عایق حرارتی

مقیاس: ۱/۲۰۰

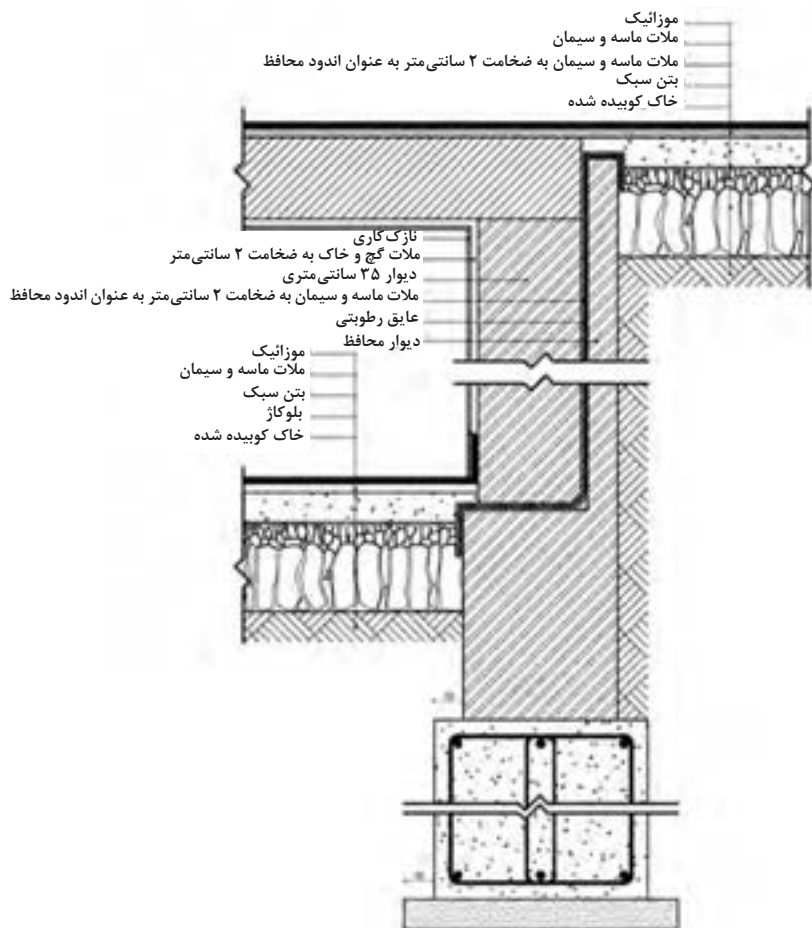
## جزئیات اجرایی عایق کاری حرارتی دیوار خارجی و سقف پارکینگ



جزئیات اجرایی عایق کاری حرارتی دیوار خارجی و سقف پارکینگ

مقیاس: ۱/۲۰۰

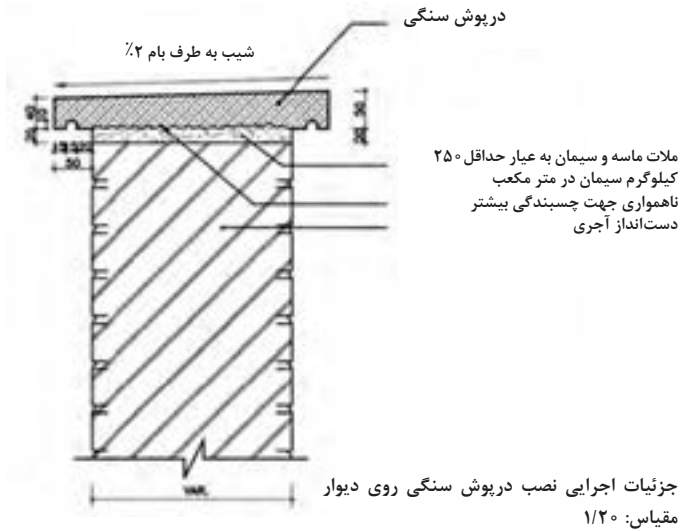
## جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین بدون عایق حرارتی



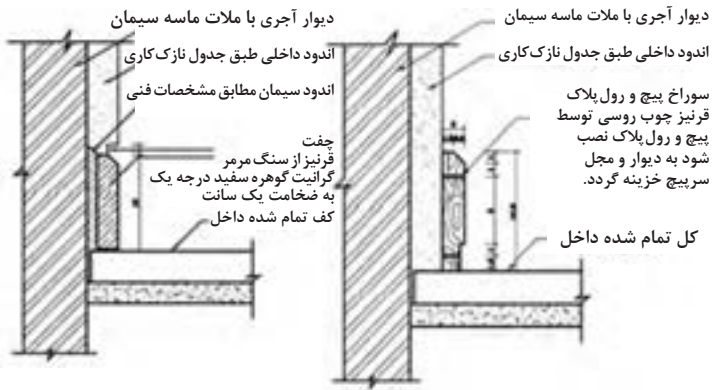
جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین بدون عایق حرارتی

مقیاس: ۱/۲۰۰

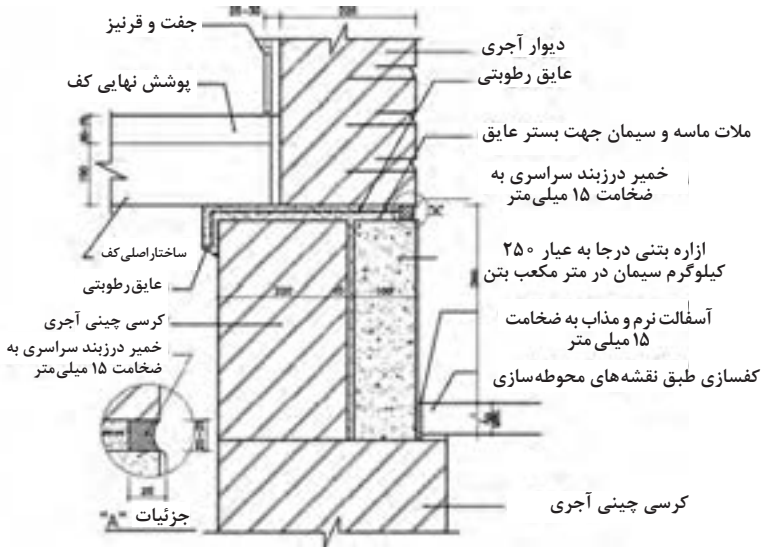
## جزئیات اجرایی قرنیز اجرا شده بر روی جان پناه پشت بام (درپوش روی دیوار)



## جزئیات اجرایی قرنیز پای دیوار در داخل ساختمان



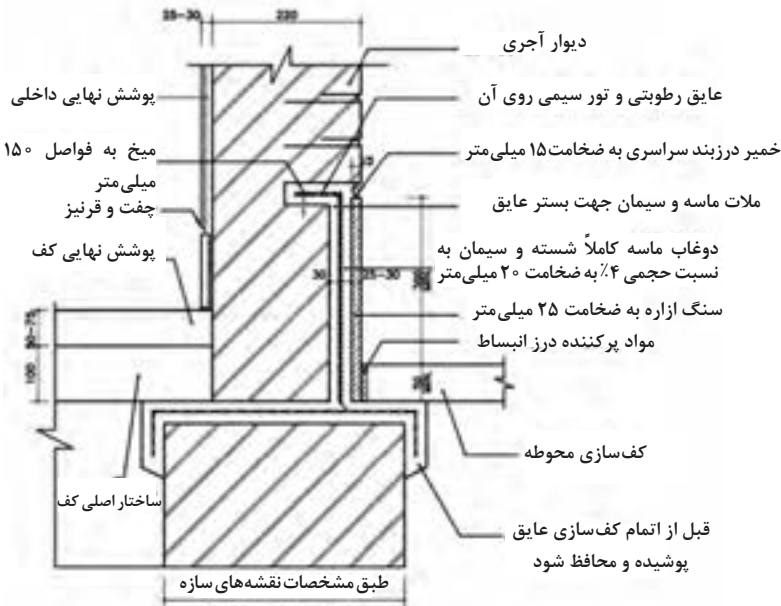
## جزئیات اجرایی نصب آزاره بتنی



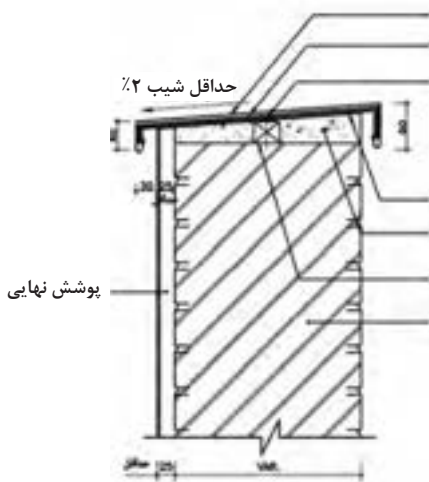
جزئیات اجرایی نصب آزاره بتنی

مقیاس: ۱/۱۵۰

## جزئیات اجرایی نصب آزاره سنگی



## جزئیات اجرایی نصب درپوش فلزی روی دیوار (تدریس به صلاحدید هنرآموز)

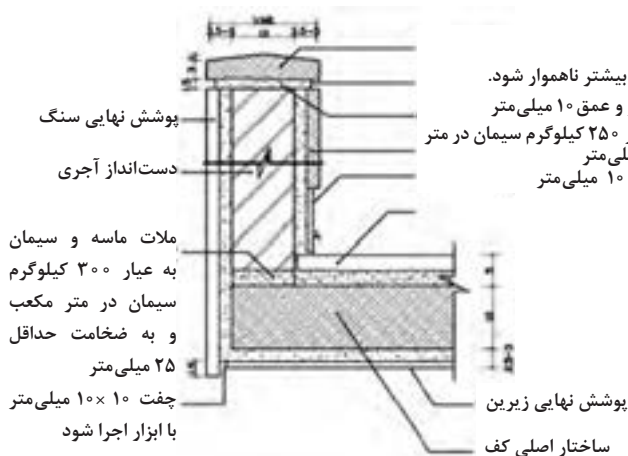


ورق گالوانیزه فلزی به ضخامت ۰/۷۵ میلی‌متر  
 لایه ضد رطوبت سراسری  
 پیچ جهت نصب تسمه فلزی به فواصل ۶۰۰ میلی‌متر

تسمه فلزی به ضخامت ۳ میلی‌متر و به عرض ۳۰ و  
 به فواصل ۶۰۰ میلی‌متر  
 درپوش بتنی به عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن  
 بلوک چوبی سرتاسری به ابعاد ۵۰ × ۴۰ × ۳۰ در بتن درپوش  
 نصب شود.  
 دست‌انداز آجری

جزئیات اجرایی نصب درپوش فلزی روی دیوار  
 مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی دیوار جان پناه بام و نحوه عایق کاری آن



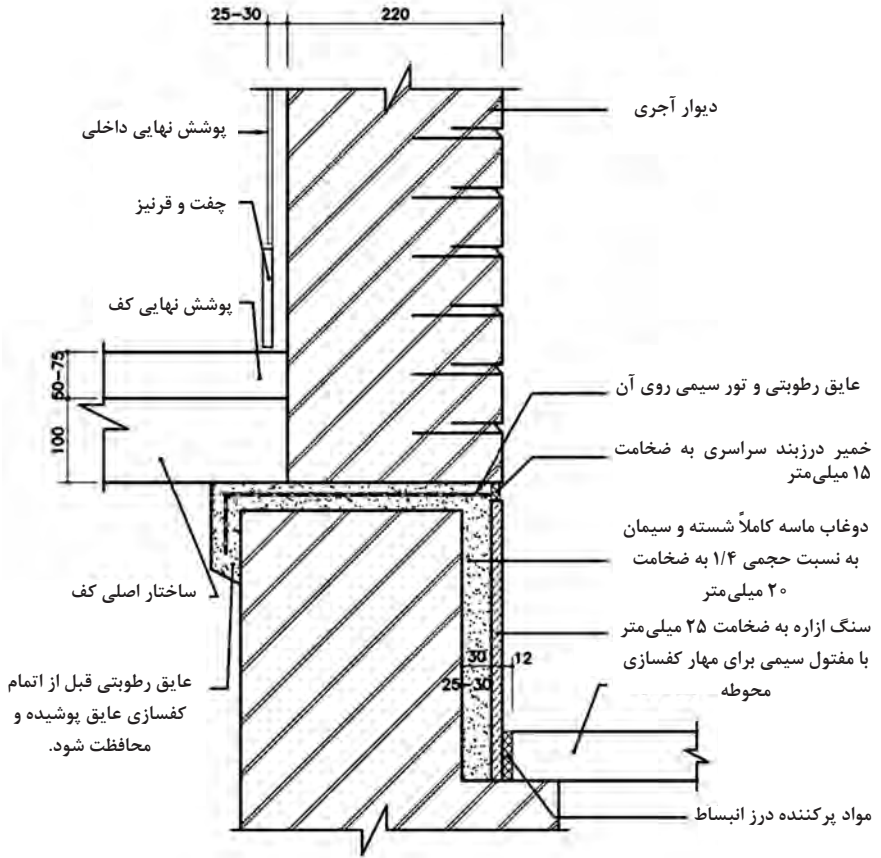
درپوش سنگی  
 ته سنگ جهت چسبندگی بیشتر ناهموار شود.  
 چفت به عرض ۱۵ میلی‌متر و عمق ۱۰ میلی‌متر  
 ملات ماسه و سیمان به عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر  
 مکعب بتن و ضخامت ۲۰ میلی‌متر  
 قرنیز سنگی به ارتفاع ۱۰۰ میلی‌متر  
 پوشش نهایی سنگ

پوشش نهایی سنگ  
 دست‌انداز آجری  
 ملات ماسه و سیمان  
 به عیار ۳۰۰ کیلوگرم  
 سیمان در متر مکعب  
 و به ضخامت حداقل  
 ۲۵ میلی‌متر  
 چفت ۱۰ × ۱۰ میلی‌متر  
 با ابزار اجرا شود  
 پوشش نهایی زیرین  
 ساختار اصلی کف

جزئیات اجرایی دست‌انداز آجری و درپوش سنگی  
 مقیاس: ۱/۲۰



## جزئیات اجرایی نصب آزاره سنگی (روش دوم)



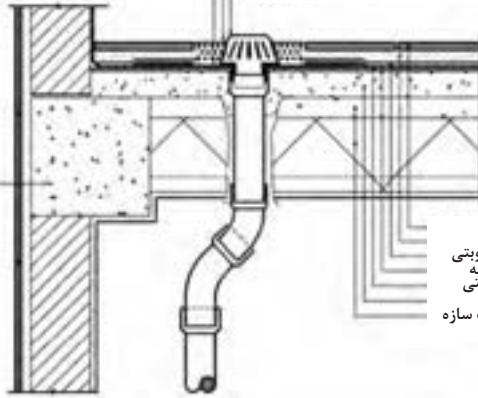
جزئیات اجرایی نصب آزاره سنگی

مقیاس: ۱/۱۵۰

## جزئیات اجرایی آبروی بام در کنار دیوار جان پناه

کف خواب از ورق گالوانیزه به ضخامت ۰/۷۵ میلی متر  
موزائیک گبر از ورق گالوانیزه فرم داده شده مشبک لچیم شده به کف خواب  
درپوش آبرو

رجوع شود به نقشه‌های  
سازه



کفسازی از موزائیک مطابق الگو  
ماسه ریز دانه  
ملات ماسه سیمان محافظ عایق رطوبتی  
عایق رطوبتی از نوع اپزوگام یا مشابه  
ملات ماسه سیمان بستر عایق رطوبتی  
بتن سبک جهت شیب بندی  
سقف تیرچه بلوک مطابق مشخصات سازه

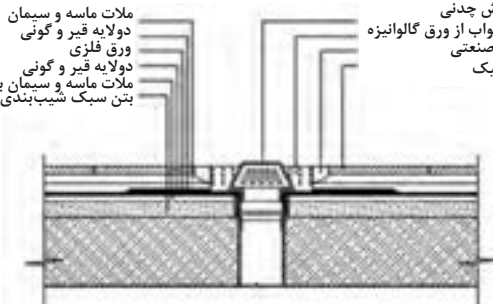
جزئیات اجرایی آبروی بام در کنار دیوار جان پناه

مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی آبروی بام در وسط پشت بام

ملات ماسه و سیمان  
دولایه قیر و گونی  
ورق فلزی  
دولایه قیر و گونی  
ملات ماسه و سیمان بستر عایق  
بتن سبک شیب بندی

درپوش چدنی  
کف خواب از ورق گالوانیزه  
پوکه صنعتی  
سرامیک



کف خواب از ورق گالوانیزه



جزئیات اجرایی آبروی بام در وسط پشت بام

مقیاس: ۱/۱۰

## مراحل ترسیم پلان فنداسیون

**۱** مبنای ترسیم پلان فنداسیون، پلان آکس‌بندی است. پس ابتدا پلان آکس‌بندی را ترسیم کنید.

**۲** محل قرارگیری ستون‌های پلان معماری را در تلاقی محورهای آکس ترسیمی با مربع توپر نشان دهید.

**۳** محدودهٔ زمین را از روی پلان معماری داده شده مشخص کرده و با خط ممتد نازک رسم کنید.

**۴** برای ترسیم پی‌ها باید طبق جدول تیپ‌بندی فنداسیون که مهندس محاسب در اختیار شما قرار می‌دهد عمل نمایید. در ترسیم پی‌های گوشه، باید لبهٔ بیرونی پی را بر مرز پلان منطبق نموده به طوری که ستون در گوشهٔ بیرونی پی قرار بگیرد.

**۵** حال برای ترسیم پی‌های کناری، باید یک بُعد از پی را بر امتداد مشخص شدهٔ مرز پلان مذکور منطبق نمایید. (ابعاد پی با نظر مهندس محاسب در ترسیم پی‌ها باید در نظر گرفته شود).

**۶** سپس شناژهای طولی و عرضی میانی را ترسیم نمایید. عرض شناژ، باید از دو طرف نسبت به محورهای افقی و عمودی یکسان در نظر گرفته شوند.

**۷** ترسیم بتن مگر آخرین مرحله از ترسیم پلان فنداسیون خواهد بود. دور تا دور، از لبهٔ پی و شناژها را با فاصلهٔ ۱۰ سانتی متر و با خطوط ممتد نازک، خطوط بتن مگر را نشان دهید و در ادامه خطوط بین پی و شناژ را پاک کنید.

**دستورالعمل ترسیم پلان فنداسیون نواری نیز به ترتیب زیر نشان داده می‌شود:**

**مرحله اول:** چون مبنای ترسیم پلان فنداسیون، پلان آکس‌بندی است، لذا ابتدا باید پلان آکس‌بندی و سپس ستون‌گذاری را از روی پلان معماری رسم نمایید.

**مرحله دوم:** محدودهٔ مرز زمین را از روی پلان موقعیت و پلان معماری داده شده مشخص کرده و با خط ممتد نازک رسم کنید.

**مرحله سوم:** برای ترسیم پی‌ها باید مطابق عرض پی‌ها که مهندس محاسب در اختیار رسام قرار می‌دهد، عمل نمود.

به این منظور می‌توانید ابتدا نوارهای طولی و سپس نوارهای عرضی را به سلیقهٔ خود ترسیم نمایید.

لازم به ذکر است که لبهٔ پی‌ها باید منطبق بر لبهٔ محدودهٔ زمین بوده و از آن خارج نگردد.

**مرحله چهارم:** خطوط اضافی که در محل تلاقی پی‌ها ایجاد شده را پاک کرده و نقشه را با ترسیم خطوط بتن مگر کامل کنید.

**مرحله پنجم:** نام‌گذاری و تیپ‌بندی پی‌های نواری و تکمیل اندازه‌گذاری نقشه آخرین مرحلهٔ ترسیم است.

فاصلهٔ بین آکس‌ها را اندازه‌گذاری کنید و اندازهٔ طولی و عرضی پلان را بر روی خط اندازه بنویسید، کدهای ارتفاعی سطوح غیرهم سطح را نیز نشان دهید.

## مراحل ترسیم پلان تیرریزی

**مرحله شماره (۱):** ترسیم پلان آکس‌بندی و مشخص نمودن محل قرارگیری ستون‌ها اولین گام است.

**مرحله شماره (۲):** محوربندی ستون‌ها موقعیت داکت، نورگیر، دستگاه پله، اختلاف سطح و یا هر عامل تأثیرگذار دیگر بر روی سقف را مشخص کنید.

**مرحله شماره (۳):** ترسیم تیرها تیرها را طبق نظر مهندس محاسب ترسیم نمایید. معمولاً برای انتقال بهتر بار سقف به ستون‌ها، تیرها از هر ستون به ستون مجاور متصل می‌گردند.

**مرحله شماره (۴):** ترسیم شناژ مخفی در سقف‌های تیرچه و بلوک، برای توزیع یکنواخت بار روی سقف و همچنین در محل‌هایی که بار منفرد وجود داشته باشد، کلاف میانی بتنی (شناژ مخفی) تعبیه می‌شود. طبق آیین‌نامه اجرایی سقف‌های تیرچه و بلوک، برای سقف‌هایی با بار زنده ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمربع و طول دهانه بیشتر از ۴ متر، یک کلاف میانی باید در سقف ایجاد شود. شناژ مخفی با ضخامت ۱۰ سانتی‌متر، در وسط طول تیرچه و عمود بر جهت تیرچه‌ها تعبیه می‌گردد.

**مرحله شماره (۵):** تیپ‌بندی تیرها پس از ترسیم تیرها، تیپ‌بندی آنها را با حرف B مخفف BEAM و یک شماره در سمت راست آن انجام می‌دهیم. در تعیین شماره تیپ هر تیر بتنی، طول آن تیر (فاصله بین دو ستون مجاور یکدیگر) نقش اصلی و مهم دارد.

**مرحله شماره (۶):** ترسیم جهت تیرچه‌ها در سقف تیرچه و بلوک جهت اجرای تیرچه‌ها را با علامت  $\rightarrow$  نشان می‌دهند. معمولاً در هر دهانه، تیرچه در جهت طول بیشتر اجرا می‌گردد، ولی نظر مهندس محاسب ملاک عمل می‌باشد. (تیپ‌بندی تیرچه‌ها با حرف J مخفف Joist و با یک شماره کنار آن مطابق جدول محاسباتی تیرچه انجام می‌گردد).

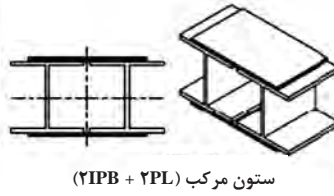
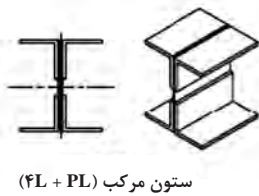
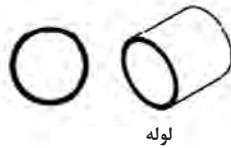
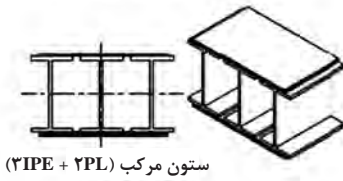
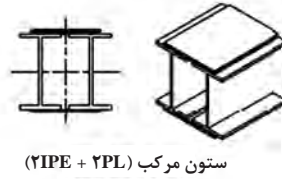
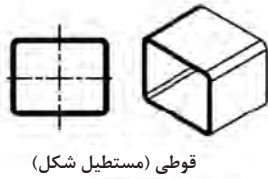
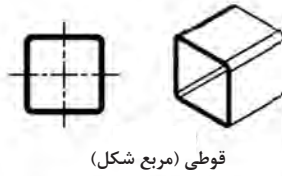
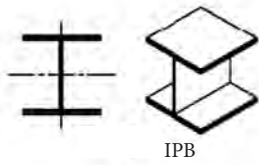
**مرحله شماره (۷):** ترسیم تیرریزی سقف اتافک پله

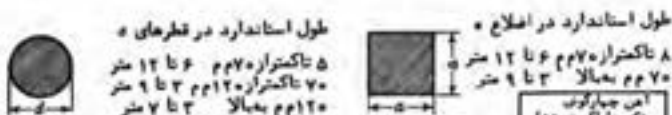
## جدول علائم اختصاری و مفاهیم مربوط به نیم رخ‌های ساختمانی

ردیف	نوع پروفیل	شکل	علامت استاندارد	فرم نشان دادن در نقشه‌های اجرایی	توضیحات
۱	تیرآهن معمولی (نرمال)		INP	INP14	تیرآهن معمولی با ارتفاع ۱۴ سانتی‌متر
۲	تیرآهن سرپهن		IPE	IPE16	تیرآهن سرپهن با ارتفاع ۱۶ سانتی‌متر
۳	تیرآهن بال پهن (سبک وزن)		IPB4	IPB420	تیرآهن بال پهن با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر از نوع سبک وزن (اروپایی)
۴	تیرآهن بال پهن (متوسط وزن)		IPB	IPB18	تیرآهن بال پهن با ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر از نوع متوسط وزن (اروپایی)
۵	تیرآهن بال پهن (سنگین وزن)		IPB7	IPB722	تیرآهن بال پهن با ارتفاع ۲۲ سانتی‌متر از نوع سنگین وزن (اروپایی)
۶	ناودانی		UNP	UNP16	ناودانی با ارتفاع ۱۶ سانتی‌متر (اروپایی)
۷	تیرآهن Z		Z	Z18	تیرآهن Z با ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر
۸	نبشی با دوبرال مساوی		L	L70×70×7	نبشی با عرض بال‌های ۶۰ میلی‌متر و ضخامت ۶ میلی‌متر
۹	نبشی با دو بال مساوی		L	L100×50×10	نبشی با عرض بال بزرگ ۱۰۰ و عرض بال کوچک ۵۰ میلی‌متر و ضخامت ۱۰ میلی‌متر
۱۰	قوطی (چهارگوش)			100×100×9 	قوطی چهارگوش توخالی به ابعاد بیرونی ۱۰۰ میلی‌متر و ضخامت ۹ میلی‌متر

ردیف	نوع پروفیل	شکل	علامت استاندارد	فرم نشان دادن در نقشه‌های اجرایی	توضیحات
۱۱	پروفیل توخالی دایره شکل (لوله)			 100×8	لوله با قطر ۱۰۰ میلی‌متر و ضخامت ۸ میلی‌متر
۱۲	سپری با ارتفاع و قاعده مساوی		T	T40 ×40	سپری با قاعده و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر
۱۳	سپری با ارتفاع و قاعده نامساوی		T	T80×40	سپری با قاعده ۸۰ و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر
۱۴	میلگرد ساده			10	میلگرد ساده با قطر ۱۰ میلی‌متر
۱۵	میلگرد آج‌دار			12	میلگرد آج‌دار با قطر ۱۰ میلی‌متر
۱۶	چهارگوش توپر			100×100	چهارگوش توپر با اضلاع مساوی و برابر ۱۰۰ میلی‌متر
۱۷	تسمه			80×6	تسمه با عرض ۸۰ میلی‌متر و ضخامت ۶ میلی‌متر
۱۸	ورق (پلت)		PL	PL400×200×10	ورق (پلت) با طول ۴۰۰ و عرض ۲۰۰ و ضخامت ۱۰ میلی‌متر

اشکال زیر پروفیل‌هایی که به عنوان ستون مورد استفاده قرار می‌گیرند را به همراه مقاطع آنها نشان می‌دهد.





طول استاندارد در قطرهای

۵ تا کمتر از ۷ م ۶ تا ۱۲ متر  
 ۷ تا کمتر از ۱۰ م ۱۲ تا ۹ متر  
 ۱۰ م تا ۱۲ م به بالا ۱۲ تا ۷ متر

طول استاندارد در اضلاع

۸ تا کمتر از ۱۰ م ۶ تا ۱۲ متر  
 ۷ م تا به بالا ۳ تا ۹ متر

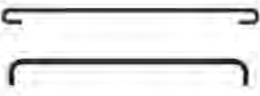

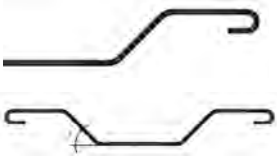


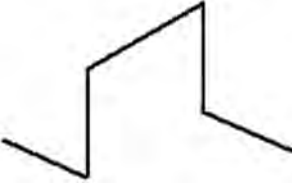
این گرد (گرم ملوک خورده) طبق دین ۱۰۱۴ استاندارد اکتبر ۱۹۴۴

d	A	C	W	d	A	C	W
mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>3</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>3</sup>
11	0.784	0.114	0.037	42	13.4	1.86	4.38
13	0.128	0.187	0.054	45	12.2	1.64	3.77
14	0.157	0.223	0.071	48	13.9	1.92	4.27
16	0.201	0.287	0.097	42	14.2	1.94	4.29
17	0.283	0.393	0.134	44	13.3	1.81	4.04
18	0.302	0.427	0.141	45	13.9	1.92	4.27
20	0.385	0.541	0.180	46	14.4	1.99	4.34
22	0.471	0.664	0.221	47	17.3	2.34	5.03
24	0.568	0.797	0.264	48	18.1	2.43	5.19
26	0.667	0.940	0.310	49	18.9	2.48	5.28
28	0.768	1.093	0.358	50	19.6	2.54	5.32
30	0.871	1.256	0.408	51	20.4	2.60	5.38
32	0.976	1.429	0.460	52	21.2	2.67	5.44
34	1.083	1.612	0.514	53	22.1	2.74	5.50
36	1.192	1.805	0.570	54	23.0	2.81	5.56
38	1.303	2.008	0.628	55	23.9	2.88	5.62
40	1.416	2.221	0.688	56	24.8	2.95	5.68
42	1.531	2.444	0.750	57	25.7	3.02	5.74
44	1.648	2.677	0.814	58	26.6	3.09	5.80
46	1.767	2.920	0.880	59	27.5	3.16	5.86
48	1.888	3.173	0.948	60	28.3	3.23	5.92
50	2.011	3.436	1.018	63	30.2	3.37	6.04
52	2.136	3.709	1.090	63	30.2	3.37	6.04
54	2.263	3.992	1.164	64	31.2	3.45	6.10
56	2.392	4.285	1.240	64	31.2	3.45	6.10
58	2.523	4.588	1.318	65	32.3	3.54	6.16
60	2.656	4.899	1.398	66	33.3	3.62	6.22
63	2.823	5.320	1.500	66	33.3	3.62	6.22
65	2.953	5.553	1.564	67	34.3	3.70	6.28
68	3.153	5.996	1.680	67	34.3	3.70	6.28
70	3.296	6.249	1.746	68	35.3	3.78	6.34
72	3.441	6.512	1.814	68	35.3	3.78	6.34
75	3.690	6.975	1.940	69	36.3	3.86	6.40
78	3.944	7.448	2.068	69	36.3	3.86	6.40
80	4.101	7.731	2.138	70	37.3	3.94	6.46
82	4.261	8.024	2.210	70	37.3	3.94	6.46
84	4.423	8.327	2.284	71	38.3	4.02	6.52
86	4.587	8.640	2.360	71	38.3	4.02	6.52
88	4.753	8.963	2.438	72	39.3	4.10	6.58
90	4.921	9.296	2.518	72	39.3	4.10	6.58
92	5.091	9.639	2.599	73	40.3	4.18	6.64
94	5.263	9.992	2.682	73	40.3	4.18	6.64
96	5.437	10.355	2.767	74	41.4	4.26	6.70
98	5.613	10.728	2.854	74	41.4	4.26	6.70
100	5.791	11.111	2.942	75	42.5	4.34	6.76
102	5.971	11.504	3.032	75	42.5	4.34	6.76
104	6.153	11.907	3.124	76	43.6	4.42	6.82
106	6.337	12.320	3.218	76	43.6	4.42	6.82
108	6.523	12.743	3.314	77	44.7	4.50	6.88
110	6.711	13.176	3.412	77	44.7	4.50	6.88
112	6.901	13.619	3.512	78	45.8	4.58	6.94
114	7.093	14.072	3.614	78	45.8	4.58	6.94
116	7.287	14.535	3.718	79	46.9	4.66	7.00
118	7.483	15.008	3.824	79	46.9	4.66	7.00
120	7.681	15.491	3.932	80	48.0	4.74	7.06
122	7.881	15.984	4.042	80	48.0	4.74	7.06
124	8.083	16.487	4.154	81	49.1	4.82	7.12
126	8.287	16.999	4.268	81	49.1	4.82	7.12
128	8.493	17.521	4.384	82	50.2	4.90	7.18
130	8.701	18.053	4.502	82	50.2	4.90	7.18
132	8.911	18.595	4.622	83	51.3	4.98	7.24
134	9.123	19.147	4.744	83	51.3	4.98	7.24
136	9.337	19.709	4.868	84	52.4	5.06	7.30
138	9.553	20.281	4.994	84	52.4	5.06	7.30
140	9.771	20.863	5.122	85	53.5	5.14	7.36
142	9.991	21.455	5.252	85	53.5	5.14	7.36
144	10.213	22.057	5.384	86	54.6	5.22	7.42
146	10.437	22.669	5.518	86	54.6	5.22	7.42
148	10.663	23.291	5.654	87	55.7	5.30	7.48
150	10.891	23.923	5.792	87	55.7	5.30	7.48
152	11.121	24.565	5.932	88	56.8	5.38	7.54
154	11.353	25.217	6.074	88	56.8	5.38	7.54
156	11.587	25.879	6.218	89	57.9	5.46	7.60
158	11.823	26.551	6.364	89	57.9	5.46	7.60
160	12.061	27.233	6.512	90	59.0	5.54	7.66
162	12.301	27.925	6.662	90	59.0	5.54	7.66
164	12.543	28.627	6.814	91	60.1	5.62	7.72
166	12.787	29.339	6.968	91	60.1	5.62	7.72
168	13.033	30.061	7.124	92	61.2	5.70	7.78
170	13.281	30.793	7.282	92	61.2	5.70	7.78
172	13.531	31.535	7.442	93	62.3	5.78	7.84
174	13.783	32.287	7.604	93	62.3	5.78	7.84
176	14.037	33.049	7.768	94	63.4	5.86	7.90
178	14.293	33.821	7.934	94	63.4	5.86	7.90
180	14.551	34.593	8.102	95	64.5	5.94	7.96
182	14.811	35.375	8.272	95	64.5	5.94	7.96
184	15.073	36.167	8.444	96	65.6	6.02	8.02
186	15.337	36.969	8.618	96	65.6	6.02	8.02
188	15.603	37.781	8.794	97	66.7	6.10	8.08
190	15.871	38.593	8.972	97	66.7	6.10	8.08
192	16.141	39.415	9.152	98	67.8	6.18	8.14
194	16.413	40.247	9.334	98	67.8	6.18	8.14
196	16.687	41.089	9.518	99	68.9	6.26	8.20
198	16.963	41.941	9.704	99	68.9	6.26	8.20
200	17.241	42.793	9.892	100	70.0	6.34	8.26
202	17.521	43.655	10.082	100	70.0	6.34	8.26
204	17.803	44.527	10.274	101	71.1	6.42	8.32
206	18.087	45.409	10.468	101	71.1	6.42	8.32
208	18.373	46.291	10.664	102	72.2	6.50	8.38
210	18.661	47.173	10.862	102	72.2	6.50	8.38
212	18.951	48.065	11.062	103	73.3	6.58	8.44
214	19.243	48.967	11.264	103	73.3	6.58	8.44
216	19.537	49.879	11.468	104	74.4	6.66	8.50
218	19.833	50.791	11.674	104	74.4	6.66	8.50
220	20.131	51.713	11.882	105	75.5	6.74	8.56
222	20.431	52.645	12.092	105	75.5	6.74	8.56
224	20.733	53.587	12.304	106	76.6	6.82	8.62
226	21.037	54.539	12.518	106	76.6	6.82	8.62
228	21.343	55.501	12.734	107	77.7	6.90	8.68
230	21.651	56.473	12.952	107	77.7	6.90	8.68
232	21.961	57.455	13.172	108	78.8	6.98	8.74
234	22.273	58.447	13.394	108	78.8	6.98	8.74
236	22.587	59.449	13.618	109	79.9	7.06	8.80
238	22.903	60.461	13.844	109	79.9	7.06	8.80
240	23.221	61.483	14.072	110	81.0	7.14	8.86
242	23.541	62.515	14.302	110	81.0	7.14	8.86
244	23.863	63.557	14.534	111	82.1	7.22	8.92
246	24.187	64.609	14.768	111	82.1	7.22	8.92
248	24.513	65.671	14.994	112	83.2	7.30	8.98
250	24.841	66.743	15.222	112	83.2	7.30	8.98
252	25.171	67.825	15.452	113	84.3	7.38	9.04
254	25.503	68.917	15.684	113	84.3	7.38	9.04
256	25.837	70.019	15.918	114	85.4	7.46	9.10
258	26.173	71.131	16.154	114	85.4	7.46	9.10
260	26.511	72.253	16.392	115	86.5	7.54	9.16
262	26.851	73.385	16.632	115	86.5	7.54	9.16
264	27.193	74.527	16.874	116	87.6	7.62	9.22
266	27.537	75.679	17.118	116	87.6	7.62	9.22
268	27.883	76.841	17.364	117	88.7	7.70	9.28
270	28.231	78.013	17.612	117	88.7	7.70	9.28
272	28.581	79.195	17.862	118	89.8	7.78	9.34
274	28.933	80.387	18.114	118	89.8	7.78	9.34
276	29.287	81.589	18.368	119	90.9	7.86	9.40
278	29.643	82.801	18.624	119	90.9	7.86	9.40
280	29.991	84.023	18.882	120	92.0	7.94	9.46
282	30.341	85.255	19.142	120	92.0	7.94	9.46
284	30.693	86.497	19.404	121	93.1	8.02	9.52
286	31.047	87.749	19.668	121	93.1	8.02	9.52
288	31.403	89.011	19.934	122	94.2	8.10	9.58
290	31.761	90.283	20.202	122	94.2	8.10	9.58
292	32.121	91.565	20.472	123	95.3	8.18	9.64
294	32.483	92.857	20.744	123	95.3	8.18	9.64
296	32.847	94.159	21.018	124	96.4	8.26	9.70
298	33.213	95.471	21.294	124	96.4	8.26	9.70
300	33.581	96.793	21.572	125	97.5	8.34	9.76
302	33.951	98.125	21.852	125	97.5	8.34	9.76
304	34.323	99.467	22.134	126	98.6	8.42	9.82
306	34.697	100.819	22.418	126	98.6	8.42	9.82
308	35.073	102.181	22.704	127	99.7	8.50	9.88
310	35.451	103.553	22.992	127	99.7	8.50	9.88
312	35.831	104.935					



## شکل های رایج و کاربرد میلگردها در بتن:

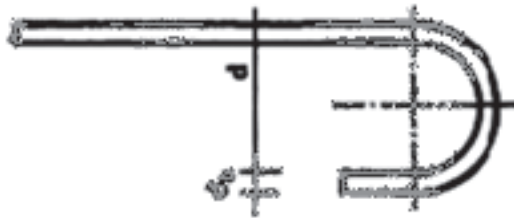
در جدول زیر شکل و عملکرد میلگردهای مصرفی در بتن آورده شده است.

عملکردها	شکل کاربردی	نام رایج میلگرد
- برای جبران ضعف کششی بتن		راستا (سیتکا)
۱- برای تحمل نیروی برشی و جلوگیری از گسترش ترک های برشی ۲- برای کاهش طول آزاد میلگردهای فشاری ۳- نگهداری میلگردهای راستا در موقعیت خود مطابق نقشه		خاموت
۱- برای تحمل لنگرهای منفی در تکیه گاه های تیرهای سراسری ۲- برای تحمل نیروی برشی		ادکا
- برای تقویت مقاومت برشی مقطع بتنی همانند خاموت عمل می کند (کمک به کاهش مصرف خاموت)		سنجاقک
- برای تنظیم فاصله بین دو شبکه میلگرد در دیوارها		رکابی
- برای نگهداری میلگردهای شبکه فوقانی با فاصله معین از شبکه تحتانی در فونداسیون، کف و سقف های بتنی مطابق نقشه		خرک

حداقل قطر خم‌های میلگردها

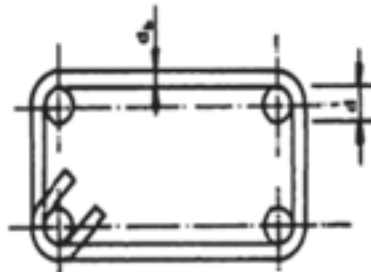
حداقل قطر خم «d»			نوع میلگرد قطر میلگرد
فولاد سخت S۴۰۰ . S۵۰۰*	فولاد نیم‌سخت S۳۰۰*	فولاد نرمه S۲۲۰*	
$6d_b$	$5d_b$	$5d_b$	کمتر از ۲۸ میلی‌متر
$8d_b$	$6d_b$	$5d_b$	۲۸ تا ۳۴ میلی‌متر
$10d_b$	$10d_b$	$7d_b$	۳۶ تا ۵۵ میلی‌متر

$d_b$  قطر اسمی میلگرد



حداقل قطر خم‌ها برای خاموت‌ها

حداقل قطر خم «d»			نوع میلگرد قطر میلگرد
فولاد سخت	فولاد نیم‌سخت	فولاد نرمه	
$4d_b$	$4d_b$	$2/5 d_b$	۱۶ میلی‌متر و کمتر



## ضوابط کلی خم کردن میلگردها:

- کلیه میلگردها باید به صورت سرد خم شوند، مگر آنکه دستگاه نظارت، روشی دیگر را مجاز بداند.
- خم کردن میلگردها باید تا آنجا که ممکن است به طور مکانیکی به وسیله ماشین مجهز فلکه خم کن و با یک بار عبور در سرعت ثابت انجام پذیرد به طوری که قسمت خم شده دارای انحنای ثابتی باشد.
- برای خم کردن میلگردها باید از فلکه‌هایی استفاده شود که قطر آنها برای نوع فولاد مورد نظر مناسب باشد.
- میزان سرعت خم کردن میلگردها باید متناسب با نوع فولاد و دمای محیطی اختیار شود. سرعت خم کردن میلگردهای سرد اصلاح شده باید به طور تجربی تعیین شود.
- در هوای سرد و در شرایطی که دمای میلگردها از ۵ کمتر باشد، باید

## مراحل ساخت (خم کردن) میلگردهای راستا (سیتکا):

- ۱ پس از انتخاب میلگرد مورد نظر، در صورتی که میلگرد صاف نباشد، آن را با وسایل مربوط صاف کنید.
- ۲ میلگرد را در طول لازم (طول پزیسیون به اضافه قلاب‌های انتهایی) به وسیله قیچی یا سایر وسایل برش میلگرد، قطع کنید.
- ۳ محل نقطه عطف خم را با گچ، مدادشمعی یا سنگ‌های چرب علامت‌گذاری کنید.
- ۴ پس از قرار دادن میلگرد در بین خارهای صفحه خم کن، آچار F را، با توجه به قطر میلگرد، در فاصله مناسب از خار خم کن قرار دهید.
- ۵ با وارد کردن نیرو در جهت لازم، قلاب انتهایی اول را به وجود آورید.
- ۶ از نقطه عطف قلاب اول، طول پزیسیون را به وسیله متر جدا کرده و با زدن علامت، نقطه عطف قلاب دوم را روی میلگرد مشخص کنید.
- ۷ میلگرد را با توجه به محل قرارگیری محل نقطه عطف، بین خار خم کن و خار نگهدارنده صفحه خم کن قرار داده، پس از کنترل اینکه قلاب انتهایی اول، کاملاً در صفحه افقی قرار گرفته باشد، قلاب انتهایی دوم را به وجود آورید.
- ۸ اندازه پشت تا پشت میلگرد خم شده را با متر کنترل کنید.

## مراحل ساخت خاموت:

- ۱ میلگرد لازم را انتخاب و در صورت نیاز آن را صاف کنید.
- ۲ طول لازم برای ساخت میلگرد را روی آن علامت گذاری کرده و آن را با قیچی ببرید.
- ۳ قلاب یا خم اول را با در نظر گرفتن نکات لازم ایجاد کنید. خم مناسب معمولاً خم ۱۳۵ درجه می‌باشد.
- ۴ بر روی میلگرد، ضلع اول خاموت را با متر نواری از نقطه عطف قلاب (خم) اول اندازه‌گیری و علامت‌گذاری نموده و آن را با رعایت کلیه نکات فنی لازم خم کنید.
- ۵ طول ضلع خم شده را کنترل کنید. (در قلاب‌های با خم ۹۰ درجه طول ضلع از پشت تا پشت قطعه اندازه‌گیری می‌شود)
- ۶ اضلاع بعدی خاموت را نیز با توجه به شکل یا نقشه آن ایجاد کنید.

## مراحل ساخت یک صفحه قالب چوبی:

- ۱ با توجه به ابعاد صفحه قالب، تخته‌های مورد نیاز انتخاب و در صورت لزوم بریده می‌شوند به طوری که طول آنها حدود ۳ تا ۴ سانتی‌متر بلندتر از طول صفحه قالب باشد و در ضمن، مجموع عرض آنها حدود ۲ سانتی‌متر بیشتر از عرض تمام شده قالب باشد.
- ۲ تخته‌ها را در کنار هم، روی میز کار طوری قرار دهید که سمت چپ (جوان) تخته‌ها به سمت بالا بوده فقط سمت راست (پیر) آخرین تخته (تخته‌ای که قرار است بریده شود) رو به بالا باشد.
- ۳ لبه‌های عرضی تخته‌ها را از یک طرف به تخته صاف (شمشکمه کمکی) بچسبید؛ به طوری که لبه صاف طولی

تخته‌ای که احتیاج به برش ندارد یا شمشکمه کمکی زاویه تقریباً ۹۰ درجه داشته باشد.

- ۴ تخته‌ها با تنگ به آرامی و بدون فشار زیاد به یکدیگر می‌چسبند. در صورت وجود درز زیاد بین تخته‌ها سعی شود با جا به جا کردن تخته‌ها (جور کردن)، درزها از بین بروند و چنانچه باز هم درزی باقی ماند می‌توان با بریدن و رنده کردن طولی لبه‌های تخته، درزها را از بین برد.
- ۵ به اندازه عرض صفحه قالب، با رعایت نکات فنی آموخته شده قبلی، روی تخته‌ای که قرار است بریده شود در دو نقطه علامت‌گذاری و خط‌کشی می‌شود.
- ۶ پس از باز کردن تنگ‌ها تخته خط‌کشی شده به صورت طولی (مطابق دستور العمل برش صحیح) کاملاً دقیق بریده شود.
- ۷ پس از برش تخته آن را در کنار تخته‌های دیگر قرار می‌دهند؛ به گونه‌ای که این بار سمت چپ آن رو به بالا باشد. (مانند بقیه تخته‌ها)
- ۸ تخته‌ها با تنگ جمع شده و اندازه عرضی صفحه قالب کنترل می‌شود.
- ۹ به فاصله تقریباً ۱/۵ سانتی‌متر از یک لبه بدنه، خط گونیاپی در عرض تخته‌ها (برای برش عرضی) رسم می‌شود.
- ۱۰ از خط کشیده شده عرضی، طول قالب جدا و علامت‌گذاری می‌شود و از این نقطه هم یک خط گونیاپی عرضی، (برای برش طرف دیگر) رسم می‌شود.
- ۱۱ خطوط پشت بندهای ابتدا و انتها به فاصله لازم (بر اساس وضعیت کار مثلاً ضخامت تخته یعنی ۲/۵ سانتی‌متر و غیره) به موازات خطوط رسم شده (خطوط برش‌های عرضی) کشیده می‌شوند.

**۱۲** دو پشت‌بند ابتدایی و انتهایی از خط کشی با گونیا، پشت بندهای به‌صورت صحیح با میخ به تخته‌ها وصل می‌شوند.

**۱۳** با توجه به فاصله پشت بند اول تا آخر، فواصل پشت‌بندهای وسط مشخص و علامت‌گذاری شده و پس

**۱۴** پس از بازکردن تنگ‌ها صفحه قالب از محل خط‌کشی عرضی با دقت بریده می‌شود.

## مراحل رنده کردن تخته با رنده دستی

**الف) آماده کردن رنده برای رنده کردن (رندیدن):**

**۱** تیز بودن تیغ رنده: تیغ رنده تیز، کار را آسان می‌کند، بنابراین باید تیغ رنده همیشه به اندازه کافی تیز باشد.

تیغ رنده را با سنگ دستی یا ماشینی تیز می‌کنند. تیز کردن تیغ رنده معمولاً با سنگ نفت (سنگ مخصوص تیز کن) انجام می‌شود. برای این کار ابتدا از سنگ زبر و سپس از سنگ نرم استفاده می‌شود.

**۲** تنظیم تیغ رنده: هر قدر عمق برش (مقدار بیرون زدگی تیغ از کف رنده) بیشتر باشد در هنگام کار پوشال بیشتری برداشته می‌شود.

با نگاه کردن به کف رنده می‌توانید عمق برش را ببینید. با پیچاندن پیچ تنظیم «تنظیم قورباغه‌ای» عمق برش را می‌توان تنظیم کرد. با حرکت دادن «اهرم تنظیم جانبی»، تیغ رنده به چپ یا راست متمایل می‌شود. به‌طور کلی تیغ رنده باید طوری تنظیم شود که تراشه‌هایی یکنواخت از تخته بردارد.

**ب) استقرار و جلوگیری از حرکت تخته:**

**۱** تخته را طوری روی میز قرار دهید که رنده در جهت طولی الیاف حرکت کند و در صورت وجود کاس در تخته، طرف کاس آن را روی میز بگذارید.

**۲** قطعه کار به هنگام رنده کردن نباید هیچ‌گونه حرکتی داشته باشد. با در نظر گرفتن حرکت یک طرفه رنده (از عقب به جلو)، با ایجاد مانعی در جلوی قطعه کار، از حرکت آن جلوگیری کنید. برای آنکه بتوانید رنده را تا آخر تخته هدایت و از تمام سطح پوشال برداری کنید ضخامت مانع را از ضخامت تخته کمتر بگیرید.

**۳** قطعه کار به هنگام رنده کردن نباید هیچ‌گونه حرکتی داشته باشد. با در نظر گرفتن حرکت یک طرفه رنده (از عقب به جلو)، با ایجاد مانعی در جلوی قطعه کار، از حرکت آن جلوگیری کنید. برای آنکه بتوانید رنده را تا آخر تخته هدایت و از تمام سطح پوشال برداری کنید ضخامت مانع را از ضخامت تخته کمتر بگیرید.

**ج) رنده کردن:**

**۱** رنده را طوری در دست بگیرید که مشتته در دست چپ و دسته آن در دست راست شما باشد.

**۲** در یک محل ثابت بایستید و رنده را به موازات الیاف با فشار یکنواخت بر روی چوب حرکت دهید.

- ۳ در شروع رنده کاری، درحالی که به رشته رنده فشار وارد می‌کنید، رنده را به طرف جلو حرکت دهید.
- ۴ وقتی رنده به وسط تخته رسید، ضمن حرکت رنده به جلو، با هردو دست فشار عمودی وارد کنید.
- ۵ در انتهای کار فقط با دست راست به قسمت عقب رنده فشار قایم وارد کنید و دست چپ را برای کنترل هدایت رنده به کار ببرید.
- ۶ رنده را به آرامی و بدون فشار، به عقب بکشید و عمل رنده کردن را ادامه دهید تا سطح مورد نظر به دست آید.
- در حین رنده کردن، سطح کار را پی در پی با خط‌کش یا زبانه گونیا کنترل کنید تا سطح تخته کاملاً صاف شود.
- ۷ برای رنده کردن ضخامت (نر) تخته، ابتدا تخته را درگیره ثابت نگاه دارید و سپس آن را رنده کنید. برای رنده کردن صافی و گونیایی بودن لبه‌های تخته را با گونیا کنترل کنید.

## نکات ایمنی

### نکات کلی ایمنی در کارگاه قالب‌بندی:

بیشتر وسایل و ماشین آلات کارگاه قالب‌بندی، برای بریدن و شکل دادن به چوب، دارای تیغه‌های تیز و برنده هستند. از این رو لازم است برای به‌کارگیری بدون خطر آنها، نکات ایمنی کاملاً رعایت شوند.

### ایمنی فردی:

- ۱ لباس کار مناسبی بپوشید و سر و چشمان خود را در مواقع لزوم، به کمک کلاه ایمنی و عینک، در مقابل خطرات محافظت کنید.
- ۲ در هنگام کار، به‌ویژه کار با دستگاه‌های برقی، تمام حواس خود را به کار متمرکز کنید.
- ۳ میز و محیط کار خود، به‌خصوص اطراف ماشین‌ها را، در وضعیتی مرتب و پاکیزه نگه دارید.
- ۴ سعی کنید که دقت کردن عادت همیشگی شما باشد و هیچ‌گاه احتیاط را از دست ندهید.

### ایمنی وسایل:

- ۱ وسایل را در بهترین وضعیت کاری نگهداری کنید.
- ۲ قطعه‌ای را که بر روی آن کار می‌کنید، در حین عملیات، محکم نگه دارید. (مثلاً آن را با گیره به میز کار محکم کنید)
- ۳ پس از آنکه با طرز استفاده از وسایل به خوبی آشنا شدید، از آنها تنها برای منظوری که طرح شده‌اند، استفاده کنید و در کار با بعضی وسایل دستی خاص، قلم‌ها و مغارها، احتیاطی مداوم به‌عمل آورید و هیچ‌گاه به خطا از آنها استفاده نکنید.
- ۴ همیشه وسایل را در محل صحیح خود قرار داده و تیغه‌های تیز را در برابر برخورد با قطعات سخت یا تماس با بدن محافظت کنید.

## ایمنی دستگاه‌های برقی:

- ۱ قبل از آشنایی با طریقهٔ صحیح به کار گیری دستگاه‌های برقی، به کار کردن با آنها مبادرت نورزید.
- ۲ هرگز در هیچ وضعیتی ماشین‌ها را در غیاب استاد کار و بدون اجازهٔ او به کار نیندازید.
- ۳ محل کلید قطع و وصل دستگاه‌های برقی را کاملاً به ذهن بسپارید تا در موقع بروز خطر بتوانید سریعاً دستگاه را خاموش کنید.
- ۴ برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی حتی الامکان از کفش تخت لاستیکی استفاده شود، هر قدر کابل برق کوتاه‌تر باشد، خطر برق گرفتگی کمتر می‌شود. اتصال کابل‌ها به صورت صحیح و توسط افراد وارد انجام شود. در صورت امکان از پریز ارت‌دار استفاده شود.
- ۵ از تمام محافظ‌هایی که برای دستگاه در نظر گرفته‌اند، استفاده کنید.
- ۶ در هنگام کار با ماشین‌هایی که حرکت دورانی دارند، داشتن شال گردن، گردن بند آویزان و غیره بسیار خطرناک است.
- ۷ قبل از روشن کردن ماشین، همهٔ تنظیم‌های لازم را به صورتی صحیح و کامل انجام دهید.
- ۸ هیچ‌گاه در موقع کار کردن با ماشین، آن را تنظیم، پاک یا روغن کاری نکنید.

## تذکر مهم:

چون ماشین‌های نجاری دارای سرعت زیادی هستند، در هنگام کار کردن با این وسایل، متأسفانه تاکنون بر اثر عدم دقت و توجه کافی، انگشتان و دست‌های زیادی قطع شده است. بنابراین توصیهٔ اکید می‌شود که دانش‌آموزان در هنگام کار با این وسایل دقت کافی به عمل آورند تا از بروز حوادث ناگوار جلوگیری شود.

## موارد ایمنی که باید در اجرای برش و خم میلگرد رعایت نمود:

- ۱ توجه ویژه به این موضوع که رعایت ایمنی مهم‌ترین عامل حفظ سلامت و بهداشت فرد و افرادی می‌باشد که در داخل کارگاه مشغول به کار می‌باشند.
  - ۲ تمرکز کامل حواس هنگام کار با وسایل برش میلگرد.
  - ۳ توجه به اطراف هنگام حمل و کار با میلگرد:
- موقع حمل میلگرد در داخل کارگاه‌های آموزشی جهت جلوگیری از آسیب زدن به سایر افراد توصیه می‌شود آن را به صورت عمودی حمل نمایند. (معمولاً طول میلگرد در داخل کارگاه آموزشی محدود است)
  - به دلیل نزدیک بودن فاصله میزهای کارگاهی هنگام کار با میلگرد توجه به اطراف امری ضروری است.
- ۴ استفاده از وسایل ایمنی فردی.

## اصول ایمنی کار با اره‌های دستی:

- ۱ تخته‌ای را که می‌خواهید ببرید، در گیرهٔ میز کار محکم کنید.
- ۲ در صورت عدم استفاده از گیره، تخته را روی خرک قرار دهید و مطمئن شوید که موقع اره کردن، تخته‌ها جابه‌جا نخواهد شد و حتی المقدور ارتعاش نخواهد داشت.

۳ هیچ‌گاه در هنگام بریدن، با انگشت به اره جهت ندهید.

۴ دست آزاد را نزدیک تیغه اره قرار ندهید.

۵ تخته‌های باریک، سه لایه و فیبر را با اره دستی که دندان‌های ریز دارد اره کنید.

۶ مواظب باشید اره با میخ یا اشیای سخت دیگر برخورد نکند، زیرا ممکن است دنده آن بشکند یا کج شود و در نتیجه اره در کار گیر می‌کند.

۷ پس از پایان کار دندان‌های اره را رو به داخل میز کار قرار دهید یا آن را در جای خود آویزان کنید.

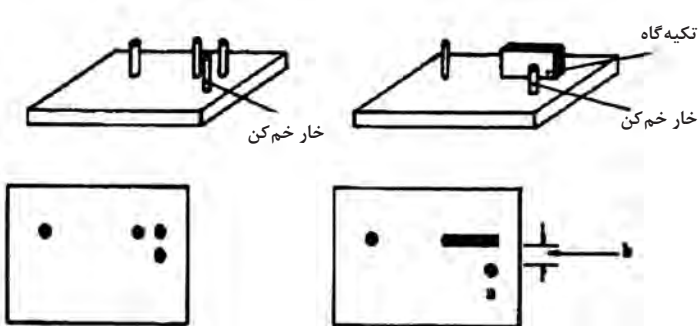
## وسایل و کاربرد آنها

وسایل خم زدن میلگردها:

میز کار (برای خم میلگرد)



صفحه خم کن میلگرد:



۱- فاصله  $b$  باید متناسب با قطر میلگرد مورد خم باشد.

۲- قطر  $a$  باید متناسب با قطر میلگرد مورد خم باشد یا از غلتک استفاده شود.

شکل دو نمونه صفحه خم کن میلگرد



## دستگاه کشش و صاف کردن میلگرد :



دستگاه کشش برقی برای صاف کردن میلگرد



پتک و سندان



آچار خم کن میلگرد (آچار F)



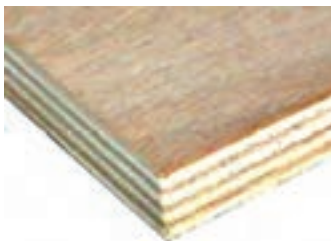
دستگاه میلگرد خم کن برقی:



دستگاه گره زن اتوماتیک:



تخته‌های مورد استفاده در قالب‌بندی چوبی:



## ابزار مورد استفاده در قالب‌بندی چوبی

### ۱ متر نواری:

یکی از ساده‌ترین ابزارهای اندازه‌گیری طول، متر نواری فلزی است که بر حسب متر، سانتی‌متر و میلی‌متر مدرج می‌شود.



### ۲ گونیا:

برای اجرای کنج قائم در قالب‌بندی معمولاً از گونیاهای فلزی ثابت ۹۰ (۴۵) درجه بلند و متوسط استفاده می‌شود. بعضی گونیاها دارای تقسیمات سانتی‌متر و میلی‌متر هستند که از آنها برای اندازه‌گیری هم استفاده می‌شود.



### ۳ مداد:

مداد وسیله‌ی ترسیم خطوط یا علامت‌گذاری است. استفاده از مداد رنگی برای خط‌کشی و علامت‌زدن بر روی تخته مناسب‌تر است.

### ۴ اره‌های دستی:

اره نوار فولادی است که لبه آن دندانه شده و چنانچه روی چوب کشیده شوند به علت برندگیشان (با نیرویی که به آنها اعمال می‌شود)، در چوب شکاف ایجاد می‌کنند و در صورت ادامه این عمل چوب بریده می‌شود. ضخامت تیغه‌ها و زوایای دندانه‌ها در اندازه‌های مختلف بنا به نیاز، متغیر است که با در نظر گرفتن نوع کار (نوع چوب، جهت برش، دقت مورد نیاز و...) تیغه مناسب انتخاب می‌شود.



## ۵ رنده دستی:

به وسیله رنده لایه‌های باریک اضافی (پوشال) را از سطح تخته می‌تراشند و آن را صاف می‌کنند. همچنین می‌توان برای هم‌عرض کردن تخته‌ها و یک‌گندگی کردن (هم‌ضخامت نمودن) تخته و چوب از رنده استفاده نمود. رنده‌ها به دو نوع چوبی و فلزی ساخته می‌شوند که کارکرد مشابهی دارند ولی نوع فلزی آن از دوام بیشتر و امکان تنظیم راحت‌تر برخوردار است.



## ۶ چوب‌سا:

برای برداشتن لایه‌های اضافه کوچک چوب که امکان برداشتن آنها با اره و رنده وجود ندارد، از چوب‌سا استفاده می‌کنند. گاهی اوقات لازم است انحناهایی در قالب به وجود آید که در این صورت نیز چوب‌سا وسیله مناسبی خواهد بود.



آج چوب‌سا



چوب‌سا نیم‌گرد



چوب‌سا



چوب سا گرد

چوب سا به شکل تخت، نیم گرد و گرد با آج‌های ریز و درشت و در طول‌های مختلف وجود دارد. از چوب‌سادهای درشت برای خشن تراشی و از نوع نرم برای به‌دست آوردن سطوح صیقلی استفاده می‌کنند و برای کارایی بهتر لازم است در حین کار چوب سا به طور متناوب با برس سیمی پاک شود.

#### ۷ مغار:

ابزاری است فولادی و سخت و با لبه تیز که دارای دسته محکم (از چوب سخت) است و برای کنده‌کاری، کام زنی و شکل دادن چوب در قسمت‌هایی که اره کارایی ندارد، از آن استفاده می‌کنند.



#### ۸ گیره:

برای نگهداری تخته به میز کار و برای برش یا اتصال موقت چند تخته به هم، از گیره استفاده می‌شود.

#### انواع گیره:

#### الف) گیره فلزی رو میزی:

این گیره ثابت بوده و همیشه بر روی میز کار نصب است و می‌توان از آن برای ثابت نگه داشتن تخته در موقع کار استفاده کرد.



ب) گیره دستی کوچک و بزرگ (پیچ دستی):  
این نوع گیره‌ها دارای دسته‌ای رزوه شده هستند که با پیچاندن آنها می‌توان  
تخته‌ها را به صورت موقت به یکدیگر اتصال داد یا آنها را به میز کار محکم کرد.



### ۹ چکش نجاری:

وسیله کوبیدن میخ به تخته و غیره چکش است. چکش‌های میخ کش دار، برای  
خارج کردن میخ از تخته به کار می‌روند و بر دو نوع‌اند، چکش میخ کش دار صاف  
و چکش میخ کش دار منحنی. کشیدن میخ با چکش منحنی آسان‌تر است، ولی  
در گوشه‌ها که محدودیت فضایی وجود دارد، چکش صاف بهتر عمل می‌کند.  
اندازه چکش با جرم سر آن مشخص می‌شود که از ۲۰۰ گرم تا ۵۷۰ گرم  
ساخته می‌شود. در کارهای قالب‌بندی معمولاً از چکش ۵۰۰ گرمی استفاده  
می‌شود.

